

**Offenlegungsschrift 1503 527**

Aktenzeichen: P 15 03 527.5 (E 29716)

Anmeldetag: 8. Juli 1965

Offenlegungstag: 7. August 1969

Ausstellungspriorität: —

Unionspriorität

Datum: 1. Oktober 1964

Land: Schweiz

Aktenzeichen: 12743-64

Bezeichnung: Verstellvorrichtung für einen Kranz von um zur Kranzachse  
parallele Achsen schwenkbaren Schaufeln

Zusatz zu: —

Ausscheidung aus: —

Anmelder: Escher Wyss GmbH, 7980 Ravensburg

Vertreter: —

Als Erfinder benannt: Baumgartner, Henri, 8954 Geroldswil

Benachrichtigung gemäß Art. 7 § 1 Abs. 2 Nr. 1 d. Ges. v. 4. 9. 1967 (BGBl. I S. 960): 24. 5. 1968  
Prüfungsantrag gemäß § 28 b PatG ist gestellt

ORIGINAL INSPECTED

Verstellvorrichtung für einen Kranz von um zur  
Kranzachse parallele Achsen schwenkbaren Schaufeln.

Die Erfindung betrifft eine Verstellvorrichtung für einen Kranz von um zur Kranzachse parallele Achsen schwenkbaren Schaufeln, von deren Schaufelzapfen jeder einen fest mit ihm verbundenen, in einer kranzachsenkrechten Ebene liegenden Lenkhebel trägt, wobei die Lenkhebel mit einem um die Kranzachse drehbaren Stellring derart verbunden sind, dass jeder Lenkhebel um eine im Stellring feste, eigene, kranzachsparallele Achse schwenkbar und zu dieser Achse in Lenkhebellängsrichtung bewegbar ist.

Es ist ein verstellbarer Leitapparat der eingangs beschriebenen Art für Gasturbinen bekannt, bei welchem jeder Schaufelzapfen an seinem der Schaufel abgewandten Ende von einer Nabe des zugehörigen Lenkhebels umgeben ist, während die Lenkhebel an ihren freien, dem Stellring zugeordneten Enden in Lenkhebellängsrichtung verlaufende Schlitze aufweisen, in welche am Stellring feste und zu

diesem achsparallele Stifte eingreifen.

Diese Ausführungsart hat den Nachteil, dass die Befestigung der Lenkhebel an den Schaufelzapfen sowie die bewegliche Verbindung der Lenkhebel mit dem Stellring umständliche und teure Arbeitsgänge erfordern. Ferner ergeben sich zwischen den Wandflächen der Schlitz der Lenkhebel und den Mantelflächen der Stifte des Stellringes linienförmige Auflagezonen von geringer Oberfläche. Dies führt zu raschem Verschleiss und zum Auftreten unerwünscht grossen Spiels, was die Gefahr einer Zerstörung der beweglichen Teile bei den in Strömungsmaschinen auftretenden starken Vibrationen hervorruft.

Die Erfindung bezweckt, diese Nachteile zu überwinden. Zu diesem Zwecke wird eine Verstellvorrichtung für einen Kranz von um zur Kranzachse parallele Achsen schwenkbaren Schaufeln der eingangs beschriebenen Art erfindungsgemäss derart ausgebildet, dass die Lenkhebel als zylindrische Stangen ausgebildet sind, von denen jede an ihrem einen Ende fest in einem zylindrischen Loch des zugehörigen Schaufelzapfens sitzt.

In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel des Erfindungsgegenstandes vereinfacht dargestellt. Es zeigen :  
Fig. 1 einen Ausschnitt aus einem achsenkrechten Schnitt durch einen Turbokompressor einer Kältemaschine,

und

Fig. 2 einen Schnitt nach der Linie II - II in Fig. 1.

Der dargestellte Turbokompressor weist eine Welle 1 auf, die in einem Lager 2 gelagert ist und die einen Rotor 3 trägt. In Achsrichtung rittlings des Rotors 3 ist arbeitsmittelzuströmseitig eine Wand 4 und auf der entgegengesetzten Seite eine Wand 5 angeordnet, welche Wände 4, 5 in einem ausserhalb des vom Rotor 3 eingenommenen radialen Bereiche einen Diffusorkanal 6 begrenzen, welcher in seinem äussersten Bereich in einen nur in seinen Ansätzen gezeigten Spiralraum 7 übergeht. Im radial äusseren Bereich des Diffusorkanals 6 sind feste Leitschaufeln 8 angeordnet, und der innere radiale Bereich des Diffusorkanals 6 beherbergt einen Kranz von in regelmässigen Abständen zueinander angeordneten, die ganze axiale Ausdehnung des Diffusorkanals 6 einnehmenden, verstellbaren Leitschaufeln 9, die an den einen Enden von drehbaren Schaufelzapfen 10 sitzen, wobei die Achsen diese Schaufelzapfen 10 zur Achse der Welle 1 des Turbokompressors parallel verlaufen, so dass die Leitschaufeln 9 in einer kranzachssenkrechten Ebene schwenkbar sind. Jeder Schaufelzapfen 10 weist an seinem den Leitschaufeln 9 zugewandten Ende einen Bund 11 auf und ist mittels einer Büchse 12 in einer zur Aufnahme des

Bundes 11 und einer Anlaufscheibe 13 abgesetzten Oeffnung 14 in einem einen Ringflansch 15 aufweisenden Bereich der Wand 5 drehbar gelagert, wobei der Bund 11 eine axiale Bewegung des Schaufelzapfens 10 in Richtung vom Diffusorkanal 6 weg begrenzt. Jeder Schaufelzapfen 10 trägt an seinem der Leitschaufel entgegengesetzten Ende einen fest mit ihm verbundenen Lenkhebel 16, dessen freies Ende ins Innere des von den Leitschaufeln 8 bzw. den Schaufelzapfen 10 gebildeten Kranzes weist. Dabei liegen alle Lenkhebel 16 in der nämlichen kranzachssenkrechten Ebene. Die Wand 5 weist in einem zwischen der Welle 1 und den Schaufelzapfen 10 gelegenen radialen Bereich einen zur Maschinenachse koaxialen, zylindrischen Ring 17 auf, dessen äussere radiale Fläche 18 als Lagerfläche für einen maschinenachskoaxialen Stellring 19 dient, der durch nicht gezeigte Vorrichtungen in axialer Richtung geführt ist. Er kann durch eine ebenfalls nicht gezeigte Vorrichtung gedreht werden, und es sind ihm die freien, den Schaufelzapfen 10 abgewandten Enden der Lenkhebel 16 zugeordnet.

Jeder Schaufelzapfen 10 weist an seinem der zugehörigen Leitschaufel 9 abgewandten Ende eine durchgehende, kreiszylindrische Bohrung 20 auf, deren Achse sich mit der Achse des Schaufelzapfens 10 schneidet, wobei die Achsen aller Bohrungen 20 in der nämlichen kranzachs-

909832/0505

BAD ORIGINAL

senkrechten Ebene liegen. Die Lenkhebel 16 sind als kreiszylindrische Stangen ausgebildet, die von den Bohrungen 20 aufgenommen werden, und deren Durchmesser derart festgelegt ist, dass jede von ihnen fest in der Bohrung 20 des zugehörigen Schaufelzapfens 10 sitzt. Im Bereiche der Bohrungen 20 bzw. der Lenkhebel 16 ist jeder Schaufelzapfen 10 von einer Hülse 21 aus Nylon oder einem ähnliche Eigenschaften aufweisenden Material umgeben, wobei diese Hülse 21 mit der Bohrung 20 fluchtende Bohrungen 22 aufweist, durch welche der Lenkhebel 16 hindurchragt. Durch diese Hülsen 21 werden die Lenkhebel 16 zusätzlich gegen Bewegungen in ihrer Längsrichtung gegenüber den Schaufelzapfen 10 gesichert. Man macht sich dabei den Umstand zunutze, dass die Bohrungen 22 in den Hülsen 21 nie ganz mit den Bohrungen 20 in den Schaufelzapfen 10 fluchten, so dass die Lenkhebel etwas verklemmt werden, wobei die Elastizität des Materials der Hülsen 21 gleichwohl einen Ein- und Ausbau gestatten.

Jeder Schaufelzapfen 10 ist von einer mit der einen Stirnfläche an der dem Lenkhebel 16 zugewandten Fläche des Ringflansches 15 der Wand 5 anliegenden Anlaufscheibe 23 umgeben, wobei eine federnde Ausgleichscheibe 24 sich einerseits auf die der Hülse 21 zugewandte Stirnfläche der Anlaufscheibe 23 und andererseits auf die der Wand 5

zugewandte Stirnfläche der Hülse 21 abstützt, wodurch der ~~End~~ des Schaufelzapfens 10 gegen den Absatz in der Bohrung 14 bzw. die dazwischengelagerte Anlaufscheibe 13 gedrückt und auf diese Weise der Schaufelzapfen 10 stets in gleicher axialer Lage gehalten wird.

Der Stellring 19 weist eine der Anzahl der Leitschau-  
feln 9 bzw. der Stellhebel 16 entsprechende Anzahl gleich-  
mässig über den Umfang verteilter radialer, durchgehender  
Bohrungen 25 auf. In jeder Bohrung 25 ist ein zum Verstell-  
ring 19 festes Gelenk angeordnet, welches eine Gelenkpfanne  
26 und einen in der Gelenkpfanne kugelig gelagerten kuge-  
ligen Gelenkstein 27 aufweist. Dabei ist der Gelenkstein  
27 in der Gelenkpfanne 26 um alle durch den Gelenkmittel-  
punkt führenden Achsen um einen bestimmten Winkel drehbar.  
Der Gelenkstein 27 weist eine durchgehende zentrische kreis-  
zylindrische Bohrung 28 auf, in der der Lenkhebel 16 glei-  
tend geführt ist.

Durch die erfindungsgemässen Massnahmen erhält man  
eine Verstellvorrichtung, zu deren Herstellung ausschliess-  
lich einfache und billige Arbeitsvorgänge für Bohrungen  
und Drehstücke erforderlich sind, und bei welcher die be-  
weglichen Verbindungen zwischen den Lenkhebeln und dem  
Stellring einem sehr geringen Verschleiss unterworfenen  
grossflächige Auflagezonen aufweisen. Als weiterer Vorteil

ergibt sich der Umstand, dass der Zusammenbau und das Zerlegen praktisch ohne Werkzeug erfolgen kann.

Die Gelenke im Stellring könnten auch mit zylindrischen oder kegelstumpfförmigen walzenartigen Gleitsteinen versehen werden, die um kranzachsparallele Achsen drehbar sind. Die kugelige Lagerung der Gelenksteine hat aber den Vorteil, dass der sich um die Achse seiner Bohrung drehende kugelige Gelenkstein übereinander abwechselnde Auflagezonen die grössten Kräfte auf die Gelenkpflanne überträgt.

Zur Erleichterung des Einbaues, insbesondere des Ausbaues der Lenkhebel können dieselben an ihren den Zapfen der Leitschaufeln zugeordneten Enden mit einem Gewindebolzen oder einer Gewindebohrung oder einer ähnlichen Vorrichtung versehen werden.

Die Lenkhebel 16 können im Bereiche der Schaufelzapfen 10 mit einer Ringnut versehen sein, in die eine in den Schaufelzapfen eingewindete Stellschraube eingreift.

909832/0505

ORIGINAL INSPECTED



## P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Verstellvorrichtung für einen Kranz von um zur Kranzachse parallele Achsen schwenkbaren Schaufeln, von deren Schaufelzapfen jeder einen fest mit ihm verbundenen, in einer kranzachssenkrechten Ebene liegenden Lenkhebel trägt, wobei die Lenkhebel mit einem um die Kranzachse drehbaren Stellring derart verbunden sind, dass jeder Lenkhebel um eine im Stellring feste, eigene, kranzachssenkrecht <sup>parallel</sup> Achse schwenkbare und zu dieser Achse in Lenkhebellängsrichtung bewegbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Lenkhebel (16) als zylindrische Stangen ausgebildet sind, von denen jede an ihrem einen Ende fest in einem zylindrischen Loch (20) des zugehörigen Schaufelzapfens (10) sitzt.
2. Verstellvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Löcher (20) der Schaufelzapfen (10) durchgehend sind.
3. Verstellvorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Schaufelzapfen (10) im Bereiche der die Lenkhebel (16) aufnehmenden Löcher (20) von Hülssen (21) umgeben sind, welche zwei mit dem Loch (20) des Schaufelzapfens (10) fluchtende Löcher (22) aufweisen.
4. Verstellvorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet,

dass die Hülzen (21) aus Nylon oder aus einem ähnliche Eigenschaften aufweisendem Material bestehen.

5. Verstellvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Achsen der Löcher (20) der Schaufelzapfen (10) sich mit den Achsen der Schaufelzapfen (10) schneiden.
6. Verstellvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass jeder Lenkhebel (16) in einem Loch (28) eines Gelenksteines (27) eines eigenen, im Stellring (19) festen Gelenkes (26, 27) gleitend geführt ist, welcher Gelenkstein (27) zum Stellring (19) mindestens um eine kranzachsparallele Achse um einen bestimmten Winkel drehbar gelagert ist.
7. Verstellvorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Gelenkstein (27) kugelig gelagert ist.

Die Anmelderin:

909832/0505

ORIGINAL INSPECTED

-10-

Leerseite

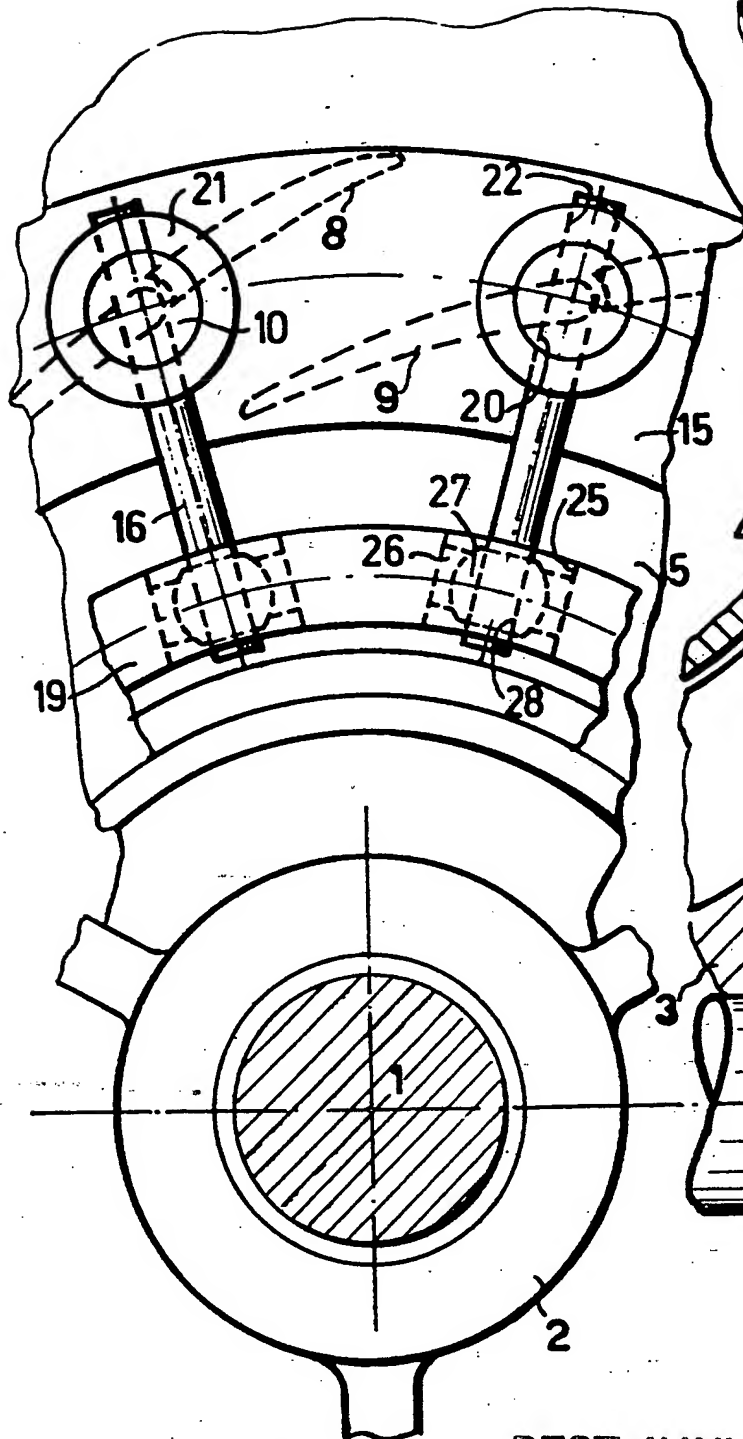


Fig.1

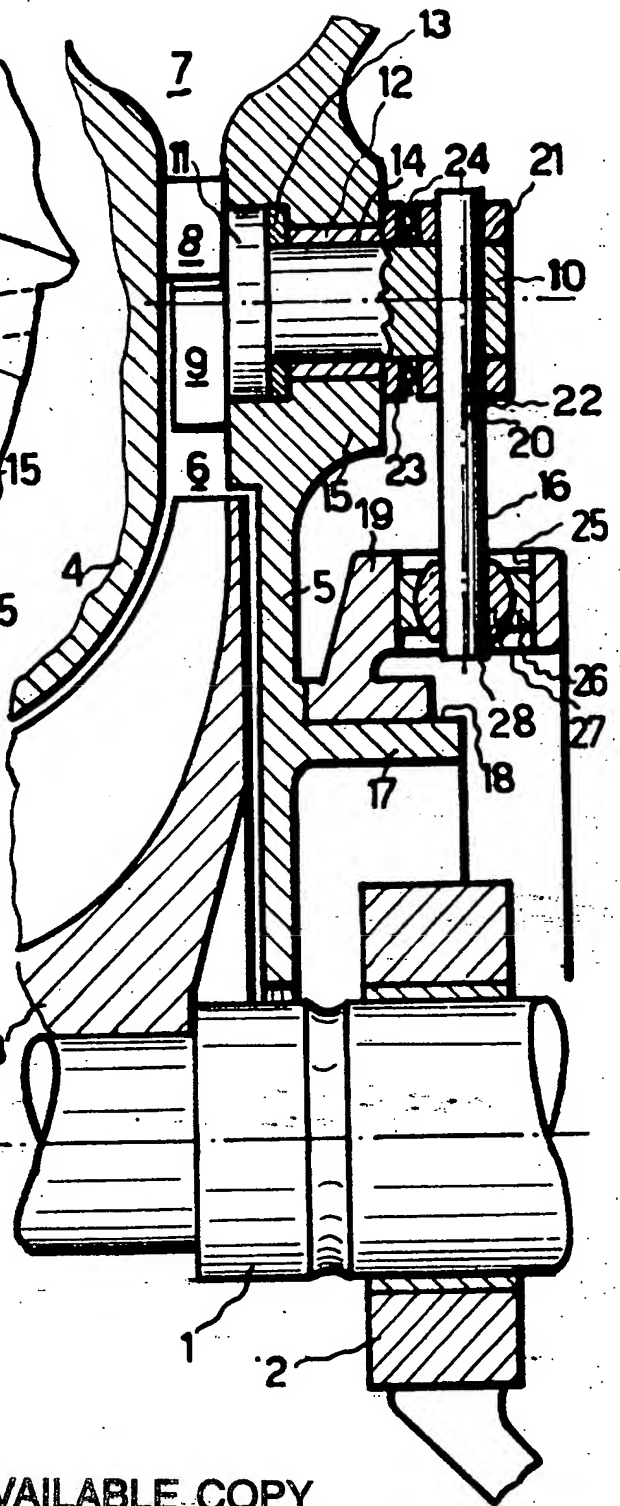


Fig.2

BEST AVAILABLE COPY

909832/0505-2976/c 127c